

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-49850

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月19日

B 22 D 11/22

7353-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 連続鋳造設備における二次冷却材流量制御方法

⑯ 特 願 昭58-158246

⑰ 出 願 昭58(1983)8月30日

⑱ 発 明 者 水 野 宗 人 新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社新居浜製造所内

⑲ 発 明 者 秋 葉 豊 知 新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社新居浜製造所内

⑳ 出 願 人 住友重機械工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

㉑ 復 代 理 人 弁 理 士 久 門 知

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

連続鋳造設備における二次冷却材  
流量制御方法

## 2. 特許請求の範囲

連続鋳造設備の二次冷却帯出口の近傍で鋳片表面温度を検出し、そこでの目標温度と比較し、偏差にしたがつて二次冷却帯での冷却材流量を制御することを特徴とする連続鋳造設備における二次冷却材流量制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、連続鋳造設備において、二次冷却帯の冷却材スプレイ装置により鋳片を冷却し、特定点(彎曲型連続鋳造設備では矯正点)での鋳片表面温度を目標値に保つための冷却材流量制御方法に関するものである。

(発明が解決すべき従来技術の問題点)

連続鋳造に当り、鋳片の品質上、鋳片表面温度の制御は重要な要素である。特に、彎曲型連続鋳

造設備では、鋳片が不適当な温度で矯正されると、鋳片の内部および外部に欠陥が生じる可能性があるから、同一鋼種、同一サイズの鋳片にあつては矯正点での鋳片表面温度を適切な一定値(目標値)に保持する制御が必要となる。

従来、鋳片1Kg当りの冷却水量(ℓ)-比水量-が一定となるように、鋳込速度に比例させて冷却水量を制御するカスケード制御の方法がとられている。

ところで、タンデイツシュの交換時には鋳込みを一時停止させ、交換後引抜きを再開することになり、鋳込みの停止により二次冷却帯に滞留した鋳片の表面温度は熱放散により低下する。

前記した従来の方法では、この温度低下を考慮せずに、再引抜きでの鋳込速度に比例した冷却水量で鋳片を冷却することになるため、鋳片が過冷却されることになるという不具合を免れなかつた。

そこで、鋳込速度の変化に対応した矯正点での鋳片表面温度を推定計算し、二次冷却帯の各点で

の冷却水量を決定する方法も創案されているが、この従来の方法では、矯正点での鋳片表面温度を適切な一定値に保持する確実性に欠けるという不具合を免れなかつた。

#### (発明の目的)

本発明は、前記従来の問題点を解決するために創案されたもので、鋳込速度が一定である定常状態、タンデイツシュ交換時等操業条件の変化により鋳込速度が変化する非定常状態のいかにかわりなく、特定点での鋳片表面温度を目標値に確実に保持できるようにすることを目的とする。

#### (発明の構成)

本発明の連続鋳造設備における二次冷却材流量制御方法は、二次冷却帯出口の近傍で鋳片表面温度を検出し、そこでの目標温度と比較し、偏差にしたがつて二次冷却帯での冷却材流量を制御することを特徴とする。

#### (実施例)

以下、本発明方法を鋳曲型連続鋳造設備を示す第1図により説明する。

レイ装置3と接続された供給配管10に流量調節弁 $V_1, \dots, V_n$ を設置し、かつ、流量計 $f_1, \dots, f_n$ を接続し、これらを制御装置11と接続し、かくして、表面温度計9により二次冷却帯2の出口近傍での鋳片表面温度を検出し、制御装置11により目標温度と比較し、偏差にしたがつて、流量計 $f_1, \dots, f_n$ で検出しながら制御装置11により流量調節弁 $V_1, \dots, V_n$ を介し冷却材(冷却水等)の流量を制御するのである。

なお、矯正ロール7の近傍に表面温度計12を設置しておけば、矯正点での鋳片表面温度を検出して、制御装置11により二次冷却帯2の出口近傍での鋳片表面温度との差を算出して矯正点での鋳片表面温度が目標温度となるよう監視することができ、制御精度を向上させうる。

また、表面温度計を二次冷却帯2の各分割区域 $S_1, \dots, S_n$ ごとに設置して、鋳片表面温度の制御点を複数としてもよいことは勿論である。

本発明方法による二次冷却帯2の出口近傍での

連続鋳造設備は、鋳片1を、二次冷却帯2の分割区域 $S_1, \dots, S_n$ において冷却材スプレイ装置3により冷却しつつ図示しないピンチロールにより一定の速度で引抜き、かつ、タンデイツシュ4から注入されるモールド5内の溶鋼6のレベルを一定に保ちながら、連続的に鋳造し、該鋳片1を矯正ロール7により矯正して直線形状で搬出する構成となつている。

本発明方法は、このような連続鋳造設備において、二次冷却帯2と矯正ロール6との間には空冷帯8があり、そこで鋳片1は熱放散により冷却され、その表面温度が変化するが、その変化量は空冷帯8を鋳片1が通過するのにかかる時間の関数となるから、矯正点での鋳片表面温度を一定値に保持するためには、二次冷却帯2の出口近傍での鋳片表面温度を一定値に保持すればよいことに着目したものである。

そしてそのために、二次冷却帯2の出口近傍に表面温度計9を設置すると共に、二次冷却帯2の各分割区域 $S_1, \dots, S_n$ における冷却材スプ

レイ装置3と接続された供給配管10に流量調節弁 $V_1, \dots, V_n$ を設置し、かつ、流量計 $f_1, \dots, f_n$ を接続し、これらを制御装置11と接続し、かくして、表面温度計9により二次冷却帯2の出口近傍での鋳片表面温度を検出し、制御装置11により目標温度と比較し、偏差にしたがつて、流量計 $f_1, \dots, f_n$ で検出しながら制御装置11により流量調節弁 $V_1, \dots, V_n$ を介し冷却材(冷却水等)の流量を制御するのである。

- ① 鋳片表面上のスケールの成長が小さい。
- ② 冷却材の影響を受けない。

従つて、二次冷却帯2の出口近傍で鋳片表面温度を管理することは合理的である。

第2図は、タンデイツシュ交換時における矯正点での鋳片表面温度の変化を、本発明方法による場合、実線、従来のカスケード制御による場合一点鎖線で示したもので、時間 $t_1$ から $t_2$ はタンデイツシュ交換による鋳片引抜きの停止時間、 $t_2$ から $t_3$ は二次冷却帯2に滞留した鋳片1が再引抜きにより矯正点を通るのにかかる時間を示す。

この第2図によれば、時間 $t_1$ から $t_2$ にかけては、本発明方法による場合も従来方法による場合も空冷されるが、二次冷却帯に滞留した鋳片の表面温度を比較すると、本発明方法では、従来方法に比較して、矯正点での鋳片表面温度の低下が大巾に抑えられていることが分る。

第3図、第4図はタンデイツシユ交換時における鋳込速度の変化、二次冷却帯の全冷却材量を第2図に対応させて示す。

この第3図、第4図によれば、本発明方法による場合、二次冷却帯2に滞留した鋳片1が該二次冷却帯2を通過する間は、矯正点での鋳片の過冷却防止のため、冷却材量が少量に制御されていることが分る。

(発明の効果)

以上の通り、本発明は、二次冷却帯の出口近傍で鋳片表面温度を管理する構成であるから、鋳込速度の変動に対しても、特定点での鋳片表面温度を目標値に確実に保持することが十分に可能である。長時間に亘る鋳込み停止時二次冷却帯に滞留した鋳片の表面温度を定常操作で得られる表面温度と大差がないようにして鋳片が特定点を通過することを可能とする。

従つて、鋳片が操作条件の変化に対して過冷却されることなく、鋳片を特定点で目標温度に保持しつつ連続的に製造できるため、次工程における

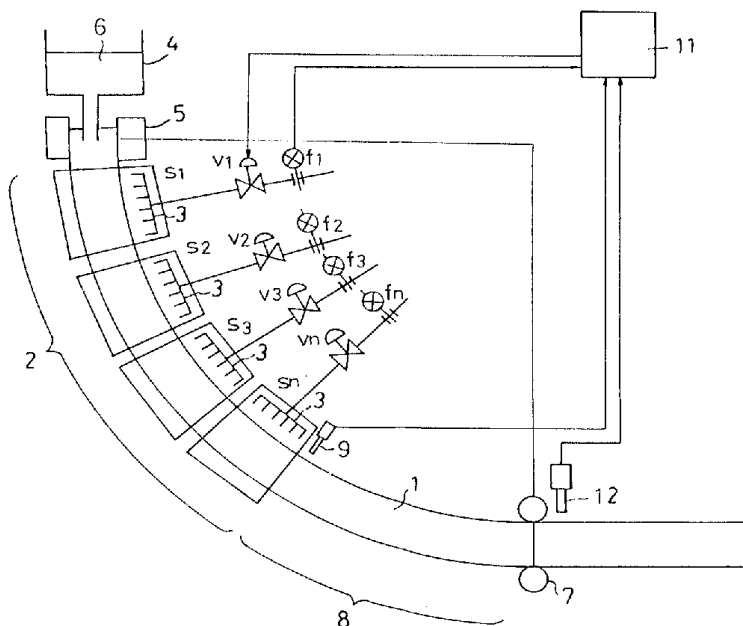
加熱炉での温度管理が容易となり、加熱炉での省エネルギー効果を生むことになる。また、高温鋳片の製造に対しても有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

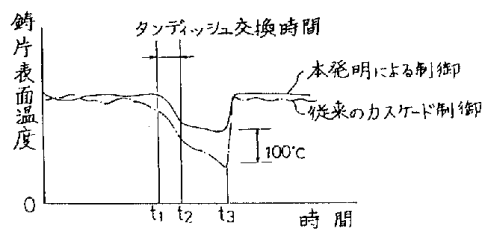
第1図は本発明方法を実施する装置構成を示す概要図である。第2図、第3図、第4図はタンデイツシユ交換時における鋳片表面温度、鋳込速度、冷却材量の変化を相対応させて示す線図で、本発明方法と従来のカスケード制御による場合を実線、一点鎖線で併示している。

1・・・鋳片、2・・・二次冷却帯(分割区域  $S_1, \dots, S_n$ )、  
3・・・冷却材スプレイ装置、4・・・タンデイツシユ、5・・・モールド、6・・・溶鋼、  
7・・・矯正ロール、8・・・空冷帯、  
9, 12・・・表面温度計、10・・・供給配管、  
11・・・制御装置、 $V_1, \dots, V_n$ ・・・流量制御弁、 $f_1, \dots, f_n$ ・・・流量計。

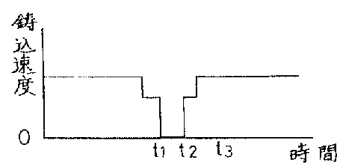
第 1 図



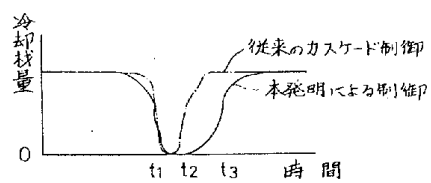
第 2 図



第 3 図



第 4 図



**PAT-NO:** JP360049850A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 60049850 A  
**TITLE:** METHOD FOR CONTROLLING FLOW RATE OF SECONDARY COOLANT IN CONTINUOUS CASTING PLANT  
**PUBN-DATE:** March 19, 1985

**INVENTOR-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>      | <b>COUNTRY</b> |
|------------------|----------------|
| MIZUNO, MUNEHITO |                |
| AKIBA, TOYONORI  |                |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME****COUNTRY**

SUMITOMO HEAVY IND  
LTD

N/A

**APPL-NO:** JP58158246

**APPL-DATE:** August 30, 1983

**INT-CL (IPC):** B22D011/22

**US-CL-CURRENT:** 164/455

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To maintain surely the surface temp. of a billet at a specific point at a target value by detecting the surface temp. of the billet near the outlet of a secondary cooling zone, comparing said temp. with the target temp. at said point and controlling the flow rate of the coolant in the secondary

cooling zone according to the deviation.

**CONSTITUTION:** A surface thermometer 9 is installed near the outlet of a secondary cooling zone 2 of a curved type continuous casting installation and flow rate control valves V1~Vn are installed to supply pipes connected to coolant sprayers provided in respective divided zones S1~Sn of the zone 2. The valves V1~Vn are connected to respective flowmeters f1~fn which are connected to a control device 11. The surface temp. of the billet 1 near the outlet of the zone 2 is thus detected by the thermometer 9 and is compared with the target temp. by the device 11. The flow rate of the coolant is controlled according to the deviation via the valves V1~Vn by the device 11 while the flow rate is detected

with the flowmeters  $f_1 \sim f_n$ .

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio